

DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA AS AULAS PRÁTICAS DA DISCIPLINA DE ANTENAS – PARTE DE MECÂNICA E CONTROLE

EDUARDO VARGAS ZUMMACH¹; JONATHAN WEBER PEREIRA²; JULIO
CÉSAR ROLOFF PERES³, FELIPE DA SILVA COSTA⁴, M. L. ROSSI⁵, MAIQUEL
S. CANABARRO⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – eduardo.zummach@ufpel.edu.br

²Universidade Federal de Pelotas – jonathan.pereira@ufpel.edu.br

³Universidade Federal de Pelotas – julio.peres@ufpel.edu.br

⁴Universidade Federal de Pelotas – felipe.costa@ufpel.edu.br

⁵Universidade Federal de Pelotas – marcelo.rossi@ufpel.edu.br

⁶Universidade Federal de Pelotas - maiquel.canabarro@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O ensino tradicional de ciências, da escola primária aos cursos de graduação, tem se mostrado pouco eficaz, seja do ponto de vista dos estudantes e professores, quanto das expectativas da sociedade (BORGES, 2002). De modo mais específico, na rota de aprendizagem ao longo das áreas de engenharias, os estudantes se deparam com conteúdos que requerem uma maior abstração devido aos conteúdos não tão práticos presentes, principalmente nos ramos de cálculo e física. Nestes aspectos, destaca-se o conteúdo de eletromagnetismo, sendo de suma importância para a engenharia elétrica, constituindo também uma das disciplinas com maior dificuldade de entendimento por parte dos alunos e complexidade no processo de transferência de conhecimento por experimentos práticos, por parte dos professores.

Com isso, LEITE et al. (2005), em seu trabalho, indica que as aulas práticas no processo de estudo auxiliam o professor a retomar assuntos previamente abordados e assim ajudam a complementar o conhecimento do aluno, de forma que esta nova visão amplia sua reflexão sobre fenômenos que acontecem à sua volta. Como consequência disto, discussões pertinentes ao tema podem ser geradas, indicando ao aluno expor suas ideias e respeitar as opiniões dos seus colegas de aula.

Com foco na disciplina de antenas, sendo esta essencial na engenharia eletrônica, o uso de kits didáticos na aprendizagem propicia tanto ao aluno como ao professor uma outra forma de abordar o conteúdo através de projetos, simulações e confecções de antenas, possibilitando professor ilustrar de forma prática e mais detalhada os fenômenos eletromagnéticos envolvido em uma transmissão antenas, permitindo ao aluno atuar e entender como um engenheiro projetista atua no mercado, uma vez que é objetivo dos cursos preparar profissionais capacitados que reúnam conhecimentos que os habilitem a exercer as competências e habilidades requeridas, tanto técnicas como comportamentais, para a boa prática da profissão (CAVALCANTE, 2013).

2. METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica em termos dos kits acadêmicos dispostos pelos fornecedores, a fim de se estabelecer uma base para a projeção e elaboração de um conjunto para o controle dos componentes necessários para as simulações, uma vez que as antenas em si serão confeccionadas pelos alunos da disciplina de Antenas.

Para este projeto, foram utilizados os kits *Antenna Training and Measuring System* 8092 da Lab-Volt (Festo Didactic), indicado na Fig. 1, *Antenna*

Communication Training & Measurement Lab Kit da RK Telesystem e *Antenna Training System*, da Scientech na projeção e comparação de estruturas e componentes utilizados, sendo em comum nos kits o gerador de sinal em radiofrequência (RF), o posicionador de antena, o *software* de aquisição de dados, a fonte de alimentação, antenas, cabos, acessórios e guias de onda.

Figura 1 - Kit de referência da LabVolt



Fonte:

https://www.labvolt.com/solutions/9_telecommunications/69-8092-00_antenna_training_and_measuring_system

2.1 POSICIONADOR DE ANTENA

O posicionador de antenas consiste em um mastro (para a antena receptora a ser testada), um motor de passo, um atenuador variável e um *encoder* rotativo. O motor de passo será utilizado para rotar o mastro em 360° no qual a antena é conectada a fim de simular o comportamento da antena, relacionando a orientação da mesma com a tensão medida, sendo a velocidade de rotação controlada pelo software na interface de aquisição de dados. No mastro estará presente um conector SMA, permitindo a conexão entre a antena receptora e o detector de sinal.

O atenuador variável permite ajustes na sensibilidade do sistema receptor de acordo com a intensidade do sinal recebido, sendo utilizado para prevenir a saturação do sistema. Já para o controle da antena, o *encoder* rotativo é conectado ao eixo do motor e é utilizado para monitorar a rotação da base do mastro.

Em um primeiro instante, projeta-se uma estrutura de apoio a qual suporte o motor de passo, tenha a base conectada ao mastro para apoio da antena, e as respectivas entradas/saídas dos sinais, similar ao kit da Lab-Volt.

2.2 SOFTWARE DE AQUISIÇÃO DE DADOS

Tendo a estrutura necessária para a posição da antena, deve-se utilizar alguma plataforma para manter o controle sobre o giro do motor, indicando a posição e a velocidade. Além disto, necessita-se planejar o componente capaz de converter o sinal de tensão medido sobre a antena de teste para um sinal digital, sendo possível então obter a relação desejada de posição/tensão. Este sinal digital é utilizado no software de controle e simulação (no caso da Lab-Volt, é o LvDAM-ANT).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi desenvolvido o estudo bibliográfico dos kits acadêmicos para embasamento do projeto, mais especificamente os componentes correspondentes ao posicionador de antena e o software de aquisição de dados, considerando as limitações previstas a fim de adaptar os mesmos em um modelo mais simples, para fácil aplicação.

Definiu-se o uso da plataforma Arduino para o controle do motor, justamente por se tratar de uma abordagem praticável dentro das considerações presentes, utilizando a programação em linguagem C. Deve-se considerar também que este micro controlador não é capaz de atingir níveis de tensões/correntes necessários para a aplicação de um motor, portanto o uso de um *driver* de motor de passo como intermédio entre o micro controlador e o motor descrito se deu necessário.

Com base nos kits, levando em conta alguns modelos típicos de antenas, considera-se o uso de um motor de passo NEMA 17, possuindo 1,2 Ampères de alimentação, com uma resolução de 1,8° e torque de 3,5 kgf.cm, suficiente para suportar as antenas desenvolvidas. O controle do motor em um primeiro momento seria à parte do software indicado, devido à complexidade da elaboração de um único conjunto.

4. CONCLUSÕES

Em um planejamento realizado nas etapas a percorrer do projeto, um protótipo de controle teria de custo os componentes já apresentados no posicionador de antenas, não custando mais que R\$ 300,00, desconsiderando as antenas que serão desenvolvidas futuramente como uma forma auxiliar no aprendizado do aluno. Com este valor de base, percebe-se a clara diferença existente entre o protótipo e um kit acadêmico comercial distribuído pelas empresas, não sendo viável a aquisição.

A oportunidade proveniente do projeto propicia ao aluno entender noções de um engenheiro projetista, adequando conhecimentos extras com disciplinas essenciais a fim de apresentar noções de mercado através da abordagem de comprometimento com equipe, cumprimento de prazos e condicionamento da pesquisa de mercado necessária na elaboração de forma econômica de um projeto.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALANIS, C. A. **Antenna Theory: Analysis and Design**, third edition. New York: John Wiley & Sons, 2005.

BORGES, A. T.; Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Cad. Brás. Ens. Fís.**, v. 19, n.3: p.291-313, 2002.

CAVALCANTE, F. P. L.; SOUZA, M. E. Ensino-aprendizagem nas engenharias: uma proposta para formar mais e melhores engenheiros no país. In: **XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, Salvador – BA, 2013.

EletronWorld. **Arduino – Controle de Motor de Passo por Encoder**. Disponível em: <<http://eletronworld.com.br/arduino/arduino-motor-de-passo-e-encoder/>> Acesso em Ago. 2018.

Lab-Volt Quebec Ltd., **Antennas: Antenna Fundamentals, Instructor Guide**. Canadá, 2000, ed. 1

Lab-Volt Quebec Ltd., **Antennas: Antenna Fundamentals, Student Manual**. Canadá, 2007, ed. 1

LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. **Rev. Ensaio**, v.7, n. 3, 2005. p.166-181.

TRINTINALIA, L. C. MEDIDAS EM VARREDURA DE FREQUÊNCIA. In: **LABORATÓRIO DE ANTENAS E MICROONDAS**. USP, 2013. 3.